Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Parthenogenesis einer angiospermen Pflanze.

Von dem w. M. **A. Kerner.**

Ob und wie die Gewächse des arktischen Gebietes in den Alpen gedeihen und ob es möglich ist, specifisch arktische Pflanzen in der alpinen Region der mittleren und südeuropäischen Hochgebirge in der Gegenwart einzubürgern und ihnen daselbst einen bestimmten Verbreitungsbezirk erobern zu helfen, ist eine jener Fragen, deren Lösung durch zweckmässig eingeleitete und durchgeführte Culturversuche in unseren Hochbergen wesentlich gefördert werden könnte. Ich hatte diese Frage auch bereits vor Jahren in dem von mir in der alpinen Region des Blaser südlich von Innsbruck in der Seehöhe von 2200 Meter angelegten Versuchsgarten in Angriff genommen und war damals bei der Auswahl der Pflanzenarten unter anderen auch auf *Antennaria alpina* (L.) als eine zu derartigem Versuche besonders wichtigen Pflanzenart verfallen. Diese Antennaria, deren sehr kleine mit einer verhältnissmässig grossen Haarkrone besetzten Früchtchen durch Luftströmungen verbreitet werden und von welcher man daher, für den Fall, als eine Übertragung von Früchten und Samen auf grosse Entfernungen von einem Hochgebirge zum anderen noch heute durch Winde erfolgen würde, voraussetzen möchte, dass sie in der alpinen Region zahlreicher Bergländer vorkomme, ist nämlich nichtsdestoweniger ausschliesslich auf den Norden beschränkt und kann als eine specifisch arktische Pflanze angesehen werden. Sie findet sich in Skandinavien von 59° 52' bis zum 71° n. B. (von Thelemarken bis Havosund), im nördlichen europäischen Russland vom nördlichen Finnland bis auf die Halbinsel Kola, weiterhin im arktischen Sibiren und arktischen Amerika, in Labrador, auf der Melville-Insel, durch den arktischen Archipel, auf Grönland von 60—72° n. B. und

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

auf Island. Man kann also einen circumpolaren Gürtel von 12 Breitegraden als die Heimat dieser Pflanze annehmen. Sie fehlt dagegen vollständig den mittel- und südeuropäischen Hochgebirgen und ist auch auf den Gebirgen des centralen Asiens mit Sicherheit bisher nicht nachgewiesen worden.

Mehrere Stöcke dieser Pflanze, welche ich im Jahre 1867 vom Dovrefjeld aus Norwegen lebend erhalten hatte und die ich zunächst im botanischen Garten zu Innsbruck auf eine jener Felsengruppen pflanzte, die zur Aufnahme arktischer und alpiner Gewächse angebracht sind, wuchsen dort trefflich an und breiteten sich in wenigen Jahren so sehr aus, dass sie einen Raum von mehr als einer Spanne ganz dicht überdeckten. Sämmtliche aus Norwegen erhaltenen Stöcke dieses zierlichen kleinen Pflänzchens waren aber weiblich [1] und obschon sie alljährlich blühten und fruchteten, wurden die Früchte doch nicht zur Aussaat abgenommen, da bei dem vollständigen Fehlen der männlichen Pflanze sowohl in der näheren als weiteren Umgebung des Gartens anfänglich gar nicht an die Möglichkeit gedacht wurde, dass diese Früchte keimfähige Samen enthalten könnten. — Und dennoch wäre gerade von dieser Pflanze zu dem projectirten Versuche über die Einbürgerung arktischer Gewächse in den Alpen eine grössere Quantität von keimfähigen Samen in hohem Grade erwünscht gewesen.

Als mich daher im Jahre 1874 Axel Blytt aus Christiania besuchte und ich das Vergnügen hatte, ihm die alpinen und arktischen Pflanzen, welche im Innsbrucker botanischen Garten cultivirt werden, zu zeigen, nahm ich bei der Recognoscirung der *Antennaria alpina* (L.) Veranlassung, ihn zu ersuchen, er möchte mir gelegentlich entweder eine grössere Quantität keimfähiger Samen oder einige lebende männliche Stöcke dieser Antennaria aus seiner Heimat verschaffen, damit ich dann in die Lage gekommen wäre, nach eingeleiteter Befruchtung der weiblichen Stöcke die von diesen zu gewinnenden Samen bei einem im grösseren Massstabe auszuführenden Culturversuche zu benützen. Nicht wenig war ich aber erstaunt, als mir damals Axel Blytt

[1] *Antennaria alpina* (L.) hat wie seine nächsten Verwandten der *Sect. Catopus* D. C. zweihäusige Blüthen.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

der treffliche Kenner der norwegischen Flora mittheilte, dass er sich nicht erinnere, diese Antennaria in Norwegen jemals anders als in weiblichen Stöcken gesehen zu haben. Später theilte er mir überdies noch brieflich mit, dass er auch in dem an nordischen, insbesondere norwegischen Pflanzen so reichen Herbar seines Vaters von *Antennaria alpina* (L.) nur weibliche Exemplare vorgefunden habe. — Bei einer Musterung, welcher ich hierauf mein eigenes Herbar unterzog, stellte sich gleichfalls heraus, dass die getrockneten Exemplare, welche ich aus den verschiedensten Gegenden Skandinaviens, Lapplands, Grönlands und Labradors in früheren Jahren zugesendet erhalten hatte, sämmtlich der weiblichen Pflanze angehörten. — Bei Durchsicht der einschlägigen Literatur fand ich auch, dass schon Linné von dieser Pflanze in Spec. plant. p. 1199 bemerkt: „*Marem nullus adhuc observavit.*“ — Wahlenberg hatte die männliche Pflanze ebensowenig gesehen und kommt darum auf den Einfall, dass *A. alpina* eine alpine Degeneration der *Antennaria dioica* sei, und dass die weiblichen Stöcke derselben von der männlichen *Antennaria dioica* befruchtet werden. [1] Nur Hartmann bemerkt im Skandin. Fl. ed. IX, p. 7: „die männliche *A. alpina* scheint nur ein einziges Mal gefunden worden zu sein, nämlich von Laestadius im Jahre 1842“ [2].

Dieses merkwürdige Verhalten der *A. alpina* erinnerte mich nun so lebhaft an die von A. Braun in seiner Abhandlung über

---

[1] „Vix dubito quin sit *(G. alpinum)* sola degeneratio alpina praecedentis *(G. dioicum)*, atque eodem mare gaudeat.“ Wahlenberg, Fl. lapp. p. 203. — In der Fl. suec. II, 515 äussert Wahlenb. bei *A. carpatica*: „Plantae utriusque sexus quoque adsunt omnino convenientes, *cum contra in praecedente (A. alpina) femineae tantum.*“

[2] Gaertner bildet in seinem Werke „*De fructibus et seminibus plantarum*“ auf Tab. CLXVII eine angebliche Frucht von „*Antennaria alpina*“ ab; diese Abbildung stellt aber eine abgeblühte männliche Blüthe der *Antennaria carpatica* Wahlbg. dar. Von den älteren Autoren wurde *A. carpatica* vielfach als *A. alpina* bezeichnet. Linné selbst hatte in Sp. pl. ed. II, p. 1199, unter seinem *G. alpinum* auch *G. carpaticum* mit inbegriffen und erst von Wahlenberg wurde letztere Pflanzenart in der Fl. carp. p. 256 von *G. alpinum* als Art abgetrennt. — Diese *Antennaria carpatica* Wahlenberg = *A. alpina* Gaertner *(non aliorum)* kommt in den Alpen ebenso häufig oder doch fast ebenso häufig männlich wie weiblich vor.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Parthenogenesis bei Pflanzen[1] ausführlich behandelte Vertheilung der weiblichen und männlichen Pflanze der *Chara crinita*, dass ich unwillkürlich an die Möglichkeit einer Parthenogenesis auch bei *A. alpina* (L.) denken musste, und es schien nun von grösstem Interesse, Samen der weiblichen Stöcke der *A. alpina*, welche sich ohne Einwirkung des Pollens entwickelten, in Betreff ihrer Keimfähigkeit zu prüfen.

Diese Prüfung wurde denn auch vorgenommen und lieferte das Resultat, dass die von der weiblichen Pflanze der *Antennaria alpina* (L.) im Innsbrucker botanischen Garten in der zweiten Hälfte des Mai 1874 abgenommenen und im darauffolgenden Frühlinge gesäten Früchtchen — beiläufig dreissig an der Zahl — schon nach kurzer Zeit 6 Keimpflanzen lieferten, von denen 4 alsbald kümmerten und zu Grunde gingen, zwei aber sich vortrefflich entwickelten und zu Stöcken auswuchsen, die, mit der Mutterpflanze auf das Genaueste übereinstimmend, an Frische und Üppigkeit des Wachsthums nichts zu wünschen übrig lassen.

Der hier mitgetheilte Fall von Parthenogenesis, einer hoch entwickelten angiospermen Pflanze, kann jedenfalls ein hervorragendes Interesse beanspruchen und zwar darum, weil er jedweden Zweifel vollständig ausschliesst und weil auch der Versuch mit dieser leicht zu cultivirenden und sich rasch entwickelnden Antennaria ohne Schwierigkeit in jedem Garten wiederholt werden kann. — Alle anderen bisher bekannt gewordenen Fälle von Parthenogenesis angiospermer Pflanzen wurden nämlich nachträglich immer wieder bezweifelt und es wurde immer wieder behauptet, dass die diesfälligen Angaben auf ungenauen Beobachtungen beruht hätten, dass einzelne Pollenblüthen, welche sich ausnahmsweise an den weiblichen Stöcken entwickelten, von den Beobachtern übersehen wurden und dass die Keimfähigkeit der von den weiblichen Stöcken entwickelten Samen auf eine andere Weise erklärt werden müsste. — Es ist auch nicht in Abrede zu stellen, dass viele Angaben über Parthenogenesis angiospermer Pflanzen aus

[1] A. Braun in den Abh. d. k. Akademie d. W. in Berlin 1856, S. 339—349.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

älterer Zeit nur wenig Vertrauen verdienen und dass vielleicht auch die Zweifel, welche man in die Genauigkeit einiger neueren einschlägigen Versuche gesetzt hat, gerechtfertigt sind. Wer dagegen ohne Voreingenommenheit die gewissenhaften Berichte von Ramisch [1] und Radlkofer [2] liest, von dem sollte man freilich meinen, dass er wenigstens in Betreff der Parthenogenesis von *Mercurialis annua* und *Coelebogyne ilicifolia* kaum noch einen Zweifel an der Richtigkeit der von diesen Forschern gewonnenen Resultate hegen könnte, aber da das Auftreten einzelner Pollenblüthen an den weiblichen Stöcken der *Mercurialis annua* thatsächlich gar nicht selten ist und bei *Coelebogyne* wenigstens behauptet wurde, so kann man allerdings die Möglichkeit des Übersehens einzelner an den weiblichen Stöcken entwickelten Pollenblüthen von Seite der Beobachter immer wieder hervorkehren und immer noch einwenden, dass der Beweis einer Parthenogenesis bei angiospermen Pflanzen nicht vollständig hergestellt sei.

In Betreff der *Antennaria alpina* (L.) können aber alle diese Einwendungen nicht gemacht werden. Erstens ist dieselbe immer vollkommen zweihäusig. An keinem der zahlreichen lebenden und getrockneten weiblichen Exemplare, die ich untersuchte, konnte ich jemals eine ausnahmsweise männliche Blüthe (wie solche an den weiblichen Stöcken von *Mercurialis annua* und *Spinacia oleracea*, an mehreren Weiden und mehreren anderen zweihäusigen Pflanzen nicht selten gefunden werden) beobachten und auch andere Autoren wissen von derlei männlichen

---

[1] Die äusserst sorgfältigen Versuche von Ramisch mit *Mercurialis annua* wurden von den späteren Botanikern, welche über Parthenogenesis geschrieben haben, entweder ganz ignorirt oder doch nur flüchtig berührt. Es scheint, dass die Resultate, welche Ramisch aus seinen durch 5 Jahre „mit Fleiss und Genauigkeit" gemachten Beobachtungen gewonnen hatte den Meisten nur aus Treviranus' Physiologie der Pflanzen bekannt geworden sind, und dass nur Wenige die im Jahre 1837 in Weitenweber's Beiträgen zur gesammten Natur- und Heilwissenschaft II. Band, 3. Heft, in Prag, unter dem Titel „Beobachtungen über Samenbildung ohne Befruchtung am Bingelkraute *(Mercurialis annua)*" erschienene Abhandlung des ebenso unbefangenen als genauen und sorgfältigen Experimentators gelesen haben.

[2] Radlkofer: Über wahre Parthenogenesis bei Pflanzen, in Sieb. & Kölliker Zeitschr. für wissenschaftliche Zoologie, VIII. Band; S. 458.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Blüthen in den Köpfchen der weiblichen Stöcke der *Antennaria alpina* (L.) Nichts zu berichten. — Ebensowenig liess sich auf den Narben jener im botanischen Garten cultivirten Stöcke der *A. alpina*, deren Früchtchen später zur Aussaat benützt wurden, zur Zeit der Anthese Pollen anderer Pflanzenarten nachweisen, und in 5 Ovarien, welche abgenommen und auf das sorgsamste untersucht wurden, war nicht die geringste Spur eines Pollenschlauches aufzufinden. Die im botanischen Garten in Innsbruck cultivirte *Antennaria alpina* blüht daselbst auch unter Verhältnissen, welche die Uebertragung von Pollen aus den männlichen Blüthen anderer verwandten Arten absolut ausschliessen. Es werden nämlich in dem obgenannten Garten aus der Gattung *Antennaria* neben *A. alpina* nur noch *A. carpatica* und *A. dioica* cultivirt. Von *A. carpatica*, deren Anthese allerdings mit jener der *A. alpina* fast zusammenfällt, kann aber Pollen aus dem Grunde nicht geliefert werden, weil nur rein weibliche Stöcke derselben in Cultur stehen. Von *A. dioica* werden zwar beide Geschlechter gezogen, aber die männlichen Blüthen dieser Pflanzenart öffnen sich daselbst um 18 Tage später als die weiblichen Blüthen der *A. alpina*, und zur Zeit, wann Pollen von den männlichen Blüthen der *A. dioica* ausgeboten wird, sind die Narben der *A. alpina* schon nicht mehr belegungsfähig und es hat dann die Fruchtreife bei dieser Pflanze bereits begonnen [1]. — Aus der Umgebung konnte gleichfalls Pollen einer *Antennaria* nicht herbeigeführt worden sein; denn *A. carpatica*, welche der alpinen Region angehört, ist dort in der ersten Hälfte des Mai noch unter tiefem Schnee verborgen und *A. dioica* blüht auf den Hügeln und Bergwiesen um Innsbruck nicht früher, sondern im Gegentheil später als die Stöcke derselben Pflanzenart im botanischen Garten.

[1] Die Anthese der *A. alpina* beginnt im Innsbrucker botanischen Garten im Mittel aus acht Jahren am 5. Mai; die Anthese der ♀ *A. dioica* im Mittel aus 11 Jahren am 17. Mai; und jene der ♂ *A. dioica* im Mittel aus eben so vielen Jahren am 23. Mai. Wie bei allen zweihäusigen Pflanzen öffnen sich, nach meinen Aufschreibungen, die Blüthen der männlichen Stöcke erst mehrere Tage später als jene der weiblichen Stöcke derselben Art, eine Erscheinung, welche nebenbei bemerkt noch für andere Fragen von weittragender Bedeutung ist.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Das Ausreifen der Samen von *A. alpina* hat demnach gewiss auch ohne Einfluss des Pollens einer verwandten Art stattgefunden und die aus den ausgereiften Früchtchen der ♀ *A. alpina* gekeimten Pflanzen sind zuverlässig keine Bastarte, was sich übrigens auch schon aus dem Umstande ergeben würde, dass diese allmälig zu kräftigen Stöcken ausgewachsenen Pflanzen in allen Merkmalen mit der mütterlichen *A. alpina* auf das Genaueste übereinstimmen und keinerlei Anklang an die eine oder andere verwandte Art zeigen.

Es liegt demnach hier ein unzweifelhafter Fall von Parthenogenesis einer angiospermen Pflanze vor.

Wenn man die im Eingange dieser Zeilen geschilderte weite geographische Verbreitung der *A. alpina* bedenkt und sich dabei erinnert, dass es bisher nur Laestadius gelungen ist, einmal von ihr an einer einzigen Stelle in Norwegen auch einen männlichen Stock aufzufinden, so wird man wohl kaum Bedenken tragen anzunehmen, dass auch in der freien Natur eine Vervielfältigung der *A. alpina* auf dem Wege der Parthenogenesis stattfindet. Es ist nämlich nicht denkbar, dass alle die Milliarden von weiblichen Stöcken der *A. alpina*, welche über den circumpolaren Gürtel von 12 Breitegraden (60 — 72° n. B.) verbreitet sind, durch den Pollen eines einzigen männlichen Stockes oder doch jedenfalls nur sehr vereinzelter, gewiss nur an sehr wenigen Stellen und auch da nur äusserst selten vorkommenden männlichen Stöcke befruchtet werden. Es ist das um so weniger denkbar, als der Pollen der *A. alpina* nicht wie jener der *Mercurialis annua*, *Cannabis sativa*, *Spinacia*, *Coelebogyne*, *Pistacia* etc. stäubend ist, sondern eine cohaerente Masse bildet und in der freien Natur nicht durch Luftströmungen, sondern nur durch Insecten übertragen werden kann.

Da mit *Antennaria alpina* die zunächst verwandte *Antennaria dioica* im hohen Norden häufig an gleichen Standorten wächst und dort allenthalben sowohl in weiblichen als männlichen Stöcken angetroffen wird, so war im Vorhinein zu erwarten, dass dort auch ab und zu die weiblichen Stöcke der *Antennaria alpina* durch den Pollen männlicher *A. dioica* befruchtet werden und sich daher in gewissem Sinne Wahlenberg's im Eingange erwähnte Bemerkung bestätigen werde. — In der That liegt

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

mir auch eine Pflanze in vier schön getrockneten Stöcken vor, welche ich für einen durch Befruchtung der ♀ *A. alpina* mit dem Pollen der *A. dioica* in der freien Natur entstandenen Bastart halte. Dieselbe wurde von Rözel im Jahre 1861 bei Upernavik in Grönland gesammelt, und ich habe diesen der Combination: *alpina* × *dioica* entsprechenden Bastart, welchen ich, wie so viele andere in den hochnordischen Gegenden in Grönland, Labrador etc. gesammelten Pflanzen meinem werthen Freunde Hans in Herrnhut verdanke, *Antennaria Hausii* genannt. Im Zuschnitte und in den Ausmassen der grundständigen Blätter stimmt diese Pflanze fast ganz mit *A. alpina* überein; es sind diese Blätter nämlich verkehrtlanzettlich oder linearlanzettlich, spitz, viel schmäler als jene der *Antennaria dioica* und nichts weniger als spathelförmig; die Anthodialschuppen dagegen sind nicht wie jene der *A. alpina* lanzettlich und in eine lange bräunliche Spitze vorgezogen, sondern länglich, stumpf, trockenhäutig und roth gefärbt wie jene der *A. dioica;* sie unterscheiden sich aber doch auch wieder von diesen durch ein geringeres Breitenausmass, wodurch jedenfalls wieder *A. alpina* anklingt. Die vier Stöcke, welche mir von diesem muthmasslichen Bastarte vorliegen, sind sämmtlich weiblich.

Zum Schlusse möchte ich hier noch die Bemerkung anfügen, dass auch sämmtliche in meinem Herbar befindlichen Exemplare der hochnordischen *Antennaria monocephala* D. C. nur weibliche Blüthen haben und dass diese Art möglicherweise ein ähnliches Verhalten zeigt, wie die verwandte *Antennaria alpina*. Auch von der im Himalaja heimischen *Antennaria leontopodina* D. C. bemerkt der Autor im Prodr. VI, 269: *„foeminea tantum vidi"*, und es wäre nicht unmöglich, dass neben *A. alpina* auch noch andere Antennaria-Arten, zumal die beiden hier zuletzt genannten, sich auf parthenogenetischem Wege vermehren können.